

数智教育对教师教学能力提升的影响研究

史战红, 赵有益, 张定海, 马钰

甘肃农业大学理学院, 甘肃兰州, 中国

【摘要】在“教育数字化战略行动”与“新农科”建设双重背景下, 依托数智化手段驱动大学数学教师教学能力提升, 已成为教学系统性革新的关键突破方向。本文系统探讨了“智慧课程+学科竞赛”双轮驱动的数智教研模式, 研究发现: 知识图谱驱动的智慧课程建设显著提高了教师的数字素养与教学设计能力; 基于数据循证的数学建模竞赛组织有效反哺课堂教学, 促进了教师评价能力与跨学科协同能力的提升; “样板党支部—虚拟教研室—基层教学组织”三级联动机制, 为数智教育生态的可持续发展提供了制度保障。本文构建了“数智赋能—能力跃迁—组织再造”的实践模式, 为破解涉农高校及同类院校教师教学能力提升瓶颈提供了突破性的实施路径。

【关键词】数智教育; 教学能力; 智慧课程; 数学建模; 基层教学组织

【基金项目】甘肃农业大学 2025 年高等教育教学改革研究项目 (项目编号: GSAUJXYJ-202588)

1. 引言

国家“强基计划”和“101计划”将数学列为优先建设学科^[1], 对高校数学教师的教学创新能力提出了更高要求。然而, 传统基层教学组织普遍存在“三缺”困境: 缺数字化教学资源、缺数据驱动的评价手段、缺跨学科协同场景^[2]。以我校为例, 基础数学教学部 29 名教师面向 4000 余名新生开设《高等数学》、《线性代数》、《概率论与数理统计》三门公共课, 教师教学任务重、数字化能力参差不齐, 严重制约了课堂革命与“三全育人”的深入推进。2022 年, 教育部印发《关于加快新农科建设, 推进高等农林教育创新发展的意见》、《新农科人才培养引导性专业指南》等文件, 对深化高等农林教育改革作出系统部署。当前, 新农科建设进入 3.0 阶段^[3], “绿色、智慧、健康、融合”成为核心关键词, 迫切需要培养既懂农业科学又精通数学建模与数据思维的复合型人才^[4]。数学作为新农科知识体系的底层逻辑, 不仅要为智慧农业、智慧牧业等前沿学科提供算法支撑, 更要培养学生以数理思维解决复杂农业系统问题的能力^[5]。如果大学数学教师仍然沿用“黑板+PPT”的传统范式, 既难以对接新农科对交叉创新的需求, 也无法满足“00 后”数字原住民的学习期待^[6]。因此, 在“强基计划”、“101 计划”与“新农科”三重战略叠加的背景下, 探究数智教育能否以及如何成为教师教学能力跃迁的新动能^[7], 不仅是教学改

革的“加分项”, 更是涉农高校人才培养的“生死线”。

2. 以智慧课程为基, 引教师向数智跃升

2.1 智慧课程建设可以极大促进教师数智化能力提升

2025 年春季, 我校在“教育数字化战略行动”和“新农科 3.0”双轮驱动下, 遴选首批校级智慧课程, 《高等数学》作为受众面最广的公共课成功立项。学校以项目建设为支点, 明确把“教师数智化能力提升”写入建设任务书, 为教师教学能力提升提供了难得的契机。数智化是数字化和智能化相结合的结果, 在大学课堂里, 教师要积极地利用先进的信息技术和人工智能, 提升课堂教学质量。数智化不是简单的“数字化+智能化”物理叠加, 而是数据要素与算法智能的深度化学反应。数字化解决“数据有没有”的问题, 智能化回答“数据会不会思考”的问题。在高等数学课堂, 数字化体现为教学全要素的在线化、可视化, 知识图谱、学习轨迹、交互日志实时汇聚; 智能化则体现为 AI 对数据的实时诊断、预测与决策, 系统根据答题错误模式自动推送微视频, 教师根据抬头率动态调整讲解节奏, 并利用大模型生成个性化习题。教师若能主动驾驭这一融合力量, 就能突破传统课堂的时空、信息、认知三重边界, 实现教学质量指数级提升。

2.2 知识图谱是教师数智化转型的第一抓手

知识图谱是智慧课程建设的“数字底

座”，也是教师数智化转型的第一抓手。它以课程知识点为节点，形成一张可计算、可推理的“课程地图”。在高等数学中，极限、导数、不定积分、定积分、微分方程等220个节点被细粒度拆解，并与试题、视频、案例、建模竞赛题动态关联；系统据此生成“班级薄弱点云图”，教师一眼定位共性缺口，实现“万人一课”到“千人千面”的精准教学。学生点击任意节点即可触发AI推送的个性化学习路径，真正做到“不会哪里点哪里”。有了知识图谱，备课不再是线性罗列，而是数据驱动的靶向设计；课堂不再是经验独白，而是算法辅助的实时导航；教研也不再是模糊反思，而是基于图谱热度的循证改进。可以说，没有知识图谱，智慧课程就失去了“智慧”之源，教师的数智跃升也就失去了发动机。

2.3 数智教育下教师的教学方式要做出大的转变

通过智慧课程的建设，我们深刻地认识到，传统课堂和智慧课程存在很大的差异，教师要及时转变教学方式，具体表现为如下五个转变：

教学设计：从经验驱动到数据驱动

传统课堂备课靠教师经验与教材逻辑，而智慧课堂先由平台生成班级知识漏洞云图，教师据此精准定位重难点，实现“千人千面”的靶向教学。

② 教学实施：从教师独白到人机协同

传统课堂以教师讲授为主，学生被动接收，而智慧课堂中，AI伴学机器人实时答疑，教师腾出手来进行高阶思维引导，课堂节奏由“线性播放”变为“弹性交互”。

③ 学习资源：从静态课件到动态图谱

传统资源是PPT、PDF的静态集合，而智慧资源是带标签、可重组、能进化的知识图谱，任何学生点击节点即可触发视频、例题、错题、拓展文献的多维联动。

④ 学习评价：从期末考试到过程画像

传统评价以期末笔试为主，结果滞后。而智慧评价贯穿全过程，平台基于40余项行为指标实时输出“学习画像”，教师据此即时调整教学策略。

⑤ 教学研究：从经验反思到数据循证

传统教研以听课、评课、经验分享为主。而智慧教研可直接调取课堂热力图、学生表情识别数据，实现基于证据的精准改进。

2.4 智慧课程重塑了课堂新形态

高等数学智慧课程的建设不仅重塑了课堂形态，更成为教师数智化成长的“练兵场”。当数据成为新的生产资料、算法成为新的生产工具，教师唯有主动完成从“技术使用者”到“数智设计师”的跃迁，才能在新农科、新工科、新文科交叉融合的时代浪潮中立于不败之地。未来两年，我们将继续迭代知识图谱、引入大模型助教、拓展跨学科协同场景，力争把高等数学智慧课程打造成可复制、可推广的“数智跃迁”样本，为涉农高校乃至全国同类院校提供实践范本。

3.以数学建模为脉，促课堂精准施教

3.1 数学建模竞赛可实现“以赛促教、以赛促学”

全国大学生数学建模竞赛是覆盖面最广的“第二课堂”，自1992年创办以来，参赛高校从79所扩展到1600余所，参赛队数当初的900余队跃升至2024年的5.2万队，参赛学生超过15万人。我校近三年有600余名学生、29名教师深度参与。如此庞大的“用户规模”使数学建模成为高校覆盖面最广、受益人群最多的学科竞赛之一，天然具备“以赛促教、以赛促学”的杠杆效应，教师把竞赛赛题拆分为课前诊断、课中探究、课后延伸的微项目，学生在真问题、真数据、真场景中完成“问题—建模—求解—验证”的完整闭环，课堂活力与达成度显著高于传统讲授。

3.2 数学建模竞赛是人才培养的“试金石”与“风向标”

在国家需求层面，无论是“强基计划”还是“101计划”，都把数学建模列为拔尖学生关键能力指标，教育部高教司2023年文件中明确提出“把竞赛成果纳入一流课程评价指标”。在高校办学层面，数学建模竞赛成绩已成为“双一流”建设监测点、专业认证核心指标、教师职称评审的重要支撑。在学生成长层面，竞赛培养的逻辑思维、数据洞察、跨学科协同与写作表达能力，已成为研究生推免、名企招聘的核心竞争力。

3.3 数学建模竞赛中要合理使用人工智能

AI时代的到来，给数学建模竞赛带来了机遇，也给指导教师带来诸多挑战，我们不容否认的是，我们要理性拥抱AI，用其利、防其弊。2024年全国大学生数学建模竞赛的竞赛规则首次写入“AI使用声明”，声明参赛队必须标注AI工具类型、使用比例、核心思路来源，违规使用一律取消评奖，规则背后

透露出两层深意:

① 合理使用 AI 已成新常态

大模型可在 30 分钟内生成 Python 代码、LaTeX 论文框架,显著提升建模效率,教师应在课堂中指导学生用 Copilot 做数据清洗、用 DeepSeek 做文献综述、用 Stable Diffusion 做结果可视化。

② 甄别能力才是核心竞争力

教师必须训练学生“三连问”:数据来源是否可靠?算法假设是否成立?结果是否通过灵敏度检验?课堂评价同步引入“AI 透明度”指标——学生需提交《人机协作日志》,教师依据日志与答辩表现进行精准画像,杜绝“一键生成”式学术不端。

3.4 数学建模竞赛可以实现多学科交叉融合

数学建模竞赛天然具备跨学科基因,赛题往往同时涉及数学、计算机、农业、经济、环境、管理等多学科知识,教师必须组建跨专业指导团队,才能带领学生完成从问题抽象、模型构建到算法实现、结果验证的完整闭环。在这一过程中,教师不仅拓宽了自身的学科视野,还掌握了数据科学、人工智能等新兴工具,实现了“以赛促研”。赛后,教师将经过检验的成熟案例——如“草原碳汇遥感估算”“农作物供应链优化”——拆解成课堂微项目,嵌入《高等数学》《概率论与数理统计》等课程,形成“赛题—案例—教材”三位一体资源库。学生在真实情境中体验“用数学解决真问题”,课堂活力显著提升;教师则通过数据驱动的教学设计、过程性评价与跨学科协同,显著提高了自身的教学设计能力、数字素养与科研转化水平,实现了教学能力与专业发展的双重跃迁。

4. 三级联动强根基,数智生态可持续

“样板党支部—虚拟教研室—基层教学组织”三级联动机制,为数智教育生态的可持续发展提供了制度保障。在“教育数字化战略行动”与“新农科”建设双重背景下,如何让数智教育从“一阵风”走向“四季常青”,关键不在技术本身,而在制度设计。甘肃农业大学理学院基础数学教学部通过两年实践,探索出“样板党支部—虚拟教研室—基层教学组织”三级联动机制,把党建引领、虚拟协同与基层治理有机嵌套,为高等数学智慧课程、数学建模竞赛以及教师数智能力的可持续发展提供了稳定而灵活的制度底座。

4.1 样板党支部:把方向、聚人心、铸师魂

理学院党委依据“支部建在教研室”原则,设立了数学教工党支部,2024 年数学教工党支部评为省级“样板党支部”。支部把“数智育人”写入年度目标责任书,建立“三会一课+数智沙龙”双融双促制度:每月一次主题党日必学教育数字化政策,每季度一次“数智先锋”微论坛由党员教师示范 AI 工具应用。支部还设立“红数智”党员责任区,一名党员联系 2-3 名青年教师,形成“党员带骨干、骨干带全员”的雁阵效应。师德师风与数字伦理同步考核,确保技术始终服务于立德树人根本任务。

4.2 虚拟教研室:破壁垒、强共享、活资源

面对跨校区、跨学科的资源分散难题,学院参与教育部“大学数学课程群虚拟教研室”共建,虚拟教研室汇集国内 80 余所高校,教研室实行“线上常驻+线下轮值”双轨运行,线上依托腾讯会议和钉钉开展学术交流,定期举办“云端集体备课”;线下每学期举办 2 次“数智教学工作坊”,现场打磨案例、共建知识图谱。平台还设置“资源池—问题池—成果池”三池联动,任何教师上传的原创案例须经过“同行点评—AI 检测—学生试用”三道质检,确保优质资源可持续更新。虚拟教研室不仅打破了校际壁垒,也让青年教师足不出户就能共享名师智慧,显著降低了教研成本。

4.3 基层教学组织:抓落地、重迭代、育生态

基层教学组织作为“最后一公里”的执行单元,将党支部与虚拟教研室的顶层设计细化为可操作、可评价的微制度。一是项目制运行,每年设立 8-10 个数智微项目(如定积分知识图谱迭代、AI 伴学机器人训练、AI 赋能高等数学教学案例等),教师自由组队,结项需提交可复制的教学方案与数据报告。二是数据化治理,教研室实时监测智慧课程访问量、学生错题热力图、竞赛获奖分布,每月召开一次“数据诊断会”,用证据而非经验决策。三是梯队化培养,实施“青年教师导师制+教学竞赛+科研反哺”三维成长路径,29 名教师中已有 1 人获得全国青年教师教学竞赛三等奖、2 个团队获甘肃省高校教学创新大赛一等奖,1 个团队获全国高校教师教学创新大赛二等奖,3 人获全国微课程数学教学竞赛国家奖、8 人获全国微课程数学教学竞赛省级奖。

样板党支部把稳政治方向,提供价值引

领与师德护航；虚拟教研室打破时空边界，实现优质资源动态汇聚；基层教学组织聚焦最后一公里，确保改革落地见效。三者之间通过“目标联定、资源联享、活动联办、评价联做”形成闭环：支部年度目标与教研室项目库对接，教研室成果直接下沉到基层微项目，基层数据又反哺支部与教研室决策，真正实现了数智教育生态的螺旋上升与可持续发展。

5.结语

我们在长期的教学实践中，总结出了“数智赋能—能力跃迁—组织再造”实践模式，这是一条从理念到行动、从个人到组织、从课堂到生态的完整闭环。其逻辑起点是“数智赋能”，学校以校级智慧课程立项为抓手，通过搭建知识图谱、能力图谱、课程思政图谱，为教师提供可及、可用、可迭代的数字化工具，让技术真正下沉到每一次备课、每一节课堂。第二阶段是“能力跃迁”，教师依托技术基座，在真实教学与数学建模竞赛场景中完成“数字素养—教学设计—课堂评价—跨学科协同—持续发展”多维能力的系统性跃迁；平台实时记录教师行为数据，形成成长画像，精准推送进阶培训与项目任务，实现个性化、数据循证的专业成长。第三阶段是“组织再造”，基层教学组织不再只是行政单元，而是以样板党支部为政治核心、虚拟教研室为资源枢纽、课程团队为执行单元，构建“目标联定—资源联享—活动联办—评价联做”的运行机制；组

织内部实行项目制、数据化、梯队化治理，确保改革成果能够自我复制、自我更新、自我扩散。通过数智赋能，教师的教学能力必会有大的提升，课堂教学质量也会得到较大的提高。

参考文献

- [1] 蒋承, 邱世琛. “强基计划”阶段性效果评价研究——基于首届“强基计划”学生的访谈[J]. 中国高等教育, 2024(9):28-33.
- [2] 杜艳芳, 刘义兵. 高校基层教学组织建设的影响因素及其作用机制[J]. 重庆高教研究, 2025,13(3):25-37.
- [3] 王洪才, 涂思言. 未来科技创新领军人才从何而来——基于福建农林大学“新农科”建设探索与实践[J]. 教育学术月刊, 2025(2):93-102.
- [4] 谢勇, 韩光煜, 赵庆云. 地方高等农业院校新农科专业建设设想与实现路径——基于 OBE 的动植物检疫本科人才培养模式探索[J]. 高教学刊, 2025,11(15):25-29.
- [5] 丰雪, 宋赞, 于淼, 等. 新农科背景下数学类通专融合教材建设研究[J]. 鞍山师范学院学报, 2024, 26(4):12-16.
- [6] 李朗, 房少梅, 张昕. 新农科背景下大学数学课程教学改革探索[J]. 科教导刊, 2023(34):46-48.
- [7] 滕长利. 数智时代教育认识数学化的批判与突围——笛卡尔“普遍数学”之省思[J]. 开放教育研究, 2024(5): 47-53.